

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Владивостокский государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ЕН.01 Элементы высшей математики**

программы подготовки специалистов среднего звена

**09.02.07 Информационные системы и программирование**

Форма обучения: очная

Владивосток 2023

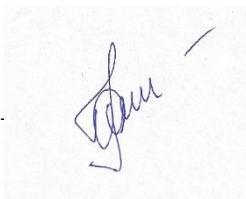
Рабочая программа учебной дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.12.2016, № 1547, примерной образовательной программой.

Разработчик(и): П.В. Калашников, преподаватель ИТ- колледжа

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии

Протокол № 4 от « 22 » мая 2023 г.

Председатель ЦМК



*Ю.С. Кравченко*

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	стр. 4
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	5
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	14
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	15

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН.01 «ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»

## 1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина ЕН.01 «Элементы высшей математики» является частью математического и общего естественнонаучного учебного цикла основной образовательной программы (далее ООП) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование..

## 1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины, обучающиеся должны продемонстрировать результаты обучения, соотнесённые с результатами освоения ООП СПО, приведенные в таблице.

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК1 ОК2 ОК3 ОК4 ОК5 ОК6 ОК7 ОК8 ОК9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 1.6	доказывать математические утверждения выполнять основные операции над булевыми функциями строить логические схемы транспонировать матрицу решать СЛАУ с помощью обратной матрицы решать СЛАУ методом Гаусса вычислять ранг матрицы решать уравнения 3-й степени решать уравнения 4-й степени вычислять производную брать неопределенные интегралы применять основные методы интегрирования вычислять дифференциал функции двух переменных вычислять двойные интегралы находить сумму числового ряда проверять ряд на сходимость исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость	понятие матрицы понятие определителя основные идеи решения СЛАУ методом Крамера определение операции транспонирования матриц определение обратной матрицы основные этапы решения СЛАУ методом Гаусса понятие ранга матрицы основные методы решения уравнений 3-й степени основные подходы к решению уравнений 4-й степени понятие производной понятие определенного и неопределенного интеграла основные методы интегрирования понятие производной функции двух переменных понятие двойного интеграла понятие числового ряда необходимый признак сходимости понятие знакочередующегося ряда

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	78
в том числе:	
– теоретическое обучение	17
– практические занятия	61
– самостоятельная работа	-
– консультации	-
– промежуточная аттестация в форме экзамена	-

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «ЕН.01 Элементы высшей математики»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1	Матрицы	11	
Тема 1.1 Матрицы, операции с матрицами	<b>Содержание учебного материала</b> Понятие матрицы. Основные операции над матрицами	1	ОК1 ОК2 ОК3 ОК4 ОК5 ОК6 ОК7 ОК8 ОК9
	Практические занятия № 1. Выполнение основных операций с матрицами.	2	
Тема 1.2 Определитель. Свойства определителя.	<b>Содержание учебного материала</b> Определитель. Его основные свойства.	1	ОК.01 ОК.02 ОК.05 ОК.09 ОК.10 ПК 1.4 ПК 1.5
	Практическое занятия № 2 Вычисление определителей	2	
Тема 1.3 СЛАУ. Метод Крамера при решении СЛАУ	<b>Содержание учебного материала</b> Метод Крамера при решении СЛАУ.	1	ОК.01 ОК.02 ОК.05 ОК.09 ПК 1.4 ПК 1.5
	Практическое занятия № 3 Решение СЛАУ методом Крамера	2	
	Практическое занятия № 4 Контрольная работа № 1	2	
Раздел 2	Обратные матрицы	8	
Тема 2.1 Транспонирование матриц. Нахождение обратной матрицы	<b>Содержание учебного материала</b> Транспонирование матрицы. Нахождение обратной матрицы.	1	ОК.01 ОК.02 ОК.05 ОК.09 ОК.10 ПК 1.4 ПК 1.5
	<b>Практическое занятия № 5.</b> Выполнение операций над матрицами	4	

			ПК 1.6
Тема 2.2 Решение СЛАУ с помощью обратной матрицы	<b>Содержание учебного материала</b> Решение СЛАУ методом обратной матрицы.	1	
	<b>Практическое занятие № 6.</b> Контрольная работа № 2. Обратные матрицы.	2	
Раздел 3	Ранг матрицы	12	
Тема 3.1 Метод Гаусса при решении СЛАУ.	<b>Содержание учебного материала</b> Метод Гаусса и его применение к решению СЛАУ.	1	ОК.01 ОК.02 ОК.05 ОК.09 ОК.10 ПК 1.4 ПК 1.5
	<b>Практическое занятие № 6.</b> Решение СЛАУ методом Гаусса	4	
Тема 3.2 Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли	<b>Содержание учебного материала</b> Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли.	1	ОК.01 ОК.02 ОК.05 ОК.09 ОК.10 ПК 1.4 ПК 1.5
	<b>Практическое занятие № 7.</b> Вычисление ранга матрицы	4	
	<b>Практическое занятие № 8.</b> Контрольная работа № 3. Ранг матрицы	2	
Раздел 4	Методы решения уравнений высшей степени	12	
Тема 4.1 Методы решения уравнений 3 степени	<b>Содержание учебного материала</b> Основные методы решения уравнений 3-й степени.	1	ОК.01 ОК.02 ОК.05 ОК.09 ОК.10 ПК 1.4 ПК 1.5
	<b>Практическое занятие № 9.</b> Решение уравнений 3 степени	4	
Тема 4.2 Методы решения уравнений 4-й степени	<b>Содержание учебного материала</b> Основные методы решения уравнений 4-й степени.	1	
	<b>Практическое занятие № 10.</b> Решение уравнений 4-й степени	4	
	<b>Практическое занятие № 11.</b> Контрольная работа № 4. Решение уравнений высшей степени	2	

<b>Раздел 5</b>	Неопределенный и определенный интеграл	11
<b>Тема 5.1</b> Производные. Повторение	<b>Содержание учебного материала</b> Понятие производной. Основные правила вычисления производных.	1
	<b>Практическое занятие № 12.</b> Вычисление производных	1
<b>Тема 5.2</b> Определенный и неопределенный интеграл	<b>Содержание учебного материала</b> Понятие определенного и неопределенного интеграла.	1
	<b>Практическое занятие № 13.</b> Вычисление определенных и неопределенных интегралов	2
<b>Тема 5.3</b> Основные методы интегрирования	<b>Содержание учебного материала</b> Метод интегрирования по частям. Метод неопределенных коэффициентов. Метод неопределенных коэффициентов.	2
	<b>Практическое занятие № 14.</b> Вычисление неопределенных интегралов разными методами	4
	<b>Практическое занятие № 15.</b> Контрольная работа № 5. Основы интегрального исчисления	
<b>Раздел 6</b>	<b>Функции многих переменных</b>	12
<b>Тема 6.1</b> Производная и дифференциал функции двух переменных	<b>Содержание учебного материала</b> Понятие полного дифференциала. Основные формулы.	1
	<b>Практическое занятие № 16</b> Вычисление полного дифференциала.	2
	<b>Практическое занятие № 17</b> Производная функции двух переменных	2
<b>Тема 6.2</b> Двойные интегралы	<b>Содержание учебного материала</b> Двойные и повторные интегралы.	1
	<b>Практическое занятие № 18</b> Вычисление повторного и двойного интеграла.	4
	<b>Практическое занятие № 19</b> Контрольная работа № 6. Функции многих переменных	2
<b>Раздел 7</b>	Числовые ряды	12
<b>Тема 7.1</b> Понятие числового ряда. Сходимость	<b>Содержание учебного материала</b> Понятие числового ряда. Основные характеристики.	2
	<b>Практическое занятие № 20</b> Вычисление элементов числового ряда	2
<b>Тема 7.2</b> Необходимый признак сходимости	<b>Содержание учебного материала</b> Признак сходимости по Коши. Признак Даламбера. Признаки сравнения.	1
	<b>Практическое занятие № 21.</b> Исследование числовых рядов на сходимость	2



Тема 7.3 Знакопере- дующиеся ряды. Признак Лейбница	<b>Содержание учебного материала</b> Знакопередающиеся ряды и их основные признаки сходимости. Признак Лейбница.	1	
	<b>Практическое занятие № 22</b> Исследование рядов на абсолютную и условную сходимость.	2	
	<b>Практическое занятие № 23</b> Контрольная работа № 7. Числовые ряды	2	
<b>Консультации</b>	-		
<b>Промежуточная аттестация: 1-й семестр в форме контрольной работы, 2-ой семестр – дифференциро- ванный зачет</b>	-		
<b>Всего</b>	<b>78</b>		

### **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1 Материально-техническое обеспечение**

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет математики:

Основное оборудование: Доска на ножке; Кондиционер Zunussi; Мониторы LG (23»); Мультимедийный комплект (проектор Panasonic LX26, экран Lumien Eco Picture); Столы компьютерные ученические; Стол преподавателя; Стулья.

Программное обеспечение: 1. Microsoft WIN VDA PerDevice AllLng (ООО "Акцент", договор №32009496926 от 21.10.2020 г., лицензия №V8953642, действие от 31.10.2020 г. до 31.10.2021 г.). 2. Microsoft Office ProPlus Educational AllLng (ООО "Акцент", договор №32009496926 от 21.10.2020 г., лицензия №V8953642, действие от 31.10.2020 г. до 31.10.2021 г.). 3. Adobe Acrobat Reader DC (свободное).

#### **3.2 Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы учебной дисциплины библиотечный фонд ВГУЭС укомплектован печатными и электронными изданиями.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

##### **Основная литература**

1. Хорошилова, Е. В. Математический анализ: неопределенный интеграл : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. В. Хорошилова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 187 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06949-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493125>
2. Садовничая, И. В. Математический анализ: определенный интеграл в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. В. Садовничая, Е. В. Хорошилова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 242 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06834-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493130>.
3. Высшая математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Б. Хрипунова [и др.] ; под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 472 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01497-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513645> (дата обращения: 07.06.2023).

##### **Дополнительная литература**

1. Королева, Е. В. Элементы высшей математики / Е.В. Королева, Н.П. Серегина, О.Г. Фоменко ; ПГТУ. - Пенза : ПГТУ, 2022. - 158 с. 2. Григорьев, В. П. Элементы высшей математики : [учебник] / В.П. Григорьев, Ю.А.

2. Дубинский. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2022. - 320 с. - (Среднее профессиональное образование). - На учебнике гриф: Доп.МО. - Прил.: с. 303. - ISBN 5-7695-3661-6.

3. Майоровская, С.В. Элементы высшей математики : пособие / С.В. Майоровская, О.Н. Поддубная, Л.В. Станишевская. - Минск : Вышэйшая школа, 2021. - 352 с

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИ- ПЛИНЫ «ЕН.01 Элементы высшей математики»

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p>понятие матрицы понятие определителя основные идеи решения СЛАУ методом Крамера определение операции транспонирования матриц определение обратной матрицы основные этапы решения СЛАУ методом Гаусса понятие ранга матрицы основные методы решения уравнений 3-й степени основные подходы к решению уравнений 4-й степени понятие производной понятие определенного и неопределенного интеграла основные методы интегрирования понятие производной функции двух переменных понятие двойного интеграла понятие числового ряда необходимый признак сходимости понятие знакопеременующегося ряда</p>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<p>Тестирование Контрольная работа Самостоятельная работа. Защита реферата.... Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента) Оценка выполнения практического задания(работы) Подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией</p>
<p>доказывать математические утверждения выполнять основные операции над булевыми функциями строить логические схемы транспонировать матрицу решать СЛАУ с помощью обратной матрицы решать СЛАУ методом Гаусса вычислять ранг матрицы решать уравнения 3-й степени решать уравнения 4-й степени вычислять производную брать неопределенные интегралы</p>		

применять основные методы интегрирования вычислять дифференциал функции двух переменных вычислять двойные интегралы находить сумму числового ряда проверять ряд на сходимость исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость		
---	--	--

Для оценки достижения запланированных результатов обучения по дисциплине разработаны контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, которые прилагаются к рабочей программе дисциплины.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

## КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
по учебной дисциплине  
**ЕН.01 Элементы высшей математики**  
программы подготовки специалистов среднего звена  
**09.02.07 Информационные системы и программирование**

Форма обучения: очная

Владивосток 2023

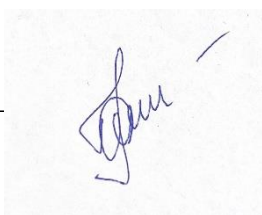
Контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине ЕН.01 Элементы высшей математики разработаны в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 09.12.2016, № 1547 примерной образовательной программой, рабочей программой учебной дисциплины.

Разработчик(и): П.В. Калашников, преподаватель ИТ- колледжа

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии

Протокол № 4 от «22» \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2023 \_\_\_\_\_ г.

Председатель ЦМК \_\_\_\_\_



О.С. Кравченко

## 1 Общие сведения

Контрольно-оценочные средства (далее – КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики.

КОС включают в себя контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине, которая проводится в форме экзамена (с использованием оценочного средства - устный опрос в форме ответов на вопросы билетов, устный опрос в форме собеседования, выполнение письменных заданий, тестирование и т.д.)

## 2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие результаты освоения образовательной программы

Код ОК, ПК <sup>1</sup>	Код результата обучения <sup>1</sup>	Наименование результата обучения <sup>1</sup>
	31	Способность сформулировать понятие матрицы
	32	Способность сформулировать понятие определителя
	33	Способность сформулировать основные идеи решения СЛАУ методом Крамера
	34	Способность дать определение операции транспонирования матриц
	35	Способность дать определение обратной матрицы
	36	Способность перечислить основные этапы решения СЛАУ методом Гаусса
	37	Способность сформулировать понятие ранга матрицы
	38	Способность сформулировать основные методы решения уравнений 3-й степени
	39	Способность сформулировать основные подходы к решению уравнений 4-й степени
	310	Способность сформулировать понятие производной
	311	Способность сформулировать понятие определенного и неопределенного интеграла
	312	Способность перечислить основные методы интегрирования
	313	Способность сформулировать понятие производной функции двух переменных
	314	Способность сформулировать понятие двойного интеграла
	315	Способность сформулировать понятие числового ряда
	316	Способность сформулировать необходимый признак сходимости
	317	Способность сформулировать понятие знакопеременного ряда
	У1	Умение доказывать математические утверждения
	У2	Умение выполнять основные операции над булевыми функциями
	У3	Умение строить логические схемы
	У4	Умение транспонировать матрицу
	У5	Умение решать СЛАУ с помощью обратной матрицы
	У6	Умение решать СЛАУ методом Гаусса
	У7	Способность вычислять ранг матрицы
	У8	Умение решать уравнения 3-й степени
	У9	Умение решать уравнения 4-й степени
	У10	Умение вычислять производную
	У11	Умение брать неопределенные интегралы
	У12	Умение применять основные методы интегрирования
	У13	Умение вычислять дифференциал функции двух переменных
	У14	Умение вычислять двойные интегралы
	У15	Умение находить сумму числового ряда
	У16	Умение проверять ряд на сходимость
	У17	Умение исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

<sup>1</sup>- в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины

## 3 Соответствие оценочных средств контролируемым результатам обучения

### 3.1 Средства, применяемые для оценки уровня теоретической подготовки

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель <sup>2</sup> овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС <sup>3</sup>	
			Текущий контроль <sup>4</sup>	Промежуточная аттестация <sup>4</sup>
<b>Раздел 1 Матрицы</b>				
<b>Тема 1.1</b> Матрицы, операции с матрицами	31	Способность сформулировать понятие матрицы	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 1)	
<b>Тема 1.2</b> Определитель Свойства определителя.	32	Способность сформулировать понятие определителя	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 2)	
<b>Тема 1.3</b> СЛАУ. Метод Крамера при решении СЛАУ	33	Способность сформулировать основные идеи решения СЛАУ методом Крамера	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 3)	
<b>Раздел 2. Обратные матрицы</b>				
<b>Тема 2.1</b> Транспонирование матриц. Нахождение обратной матрицы	34	Способность дать определение операции транспонирования матриц	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 4)	
<b>Тема 2.2</b> Решение СЛАУ с помощью обратной матрицы	35	Способность дать определение обратной матрицы	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 5)	
<b>Раздел 3 Ранг матрицы</b>				
<b>Тема 3.1</b> Метод Гаусса при решении СЛАУ.	36	Способность перечислить основные этапы решения СЛАУ методом Гаусса	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 6)	
<b>Тема 3.2</b> Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли	37	Способность сформулировать понятие ранга матрицы	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 7)	
<b>Раздел 4 Методы решения уравнений высшей степени</b>				
<b>Тема 4.1</b> Методы решения уравнений 3 степени	38	Способность сформулировать основные методы решения уравнений 3-й степени	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 8)	
<b>Тема 4.2</b> Методы решения уравнений 4-й степени	39	Способность сформулировать основные подходы к решению уравнений 4-й степени	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 9)	
<b>Раздел 5 Неопределенный и определенный интеграл</b>				
<b>Тема 5.1</b> Производные. Повторение	310	Способность сформулировать понятие производной	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 10)	



Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель <sup>2</sup> овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС <sup>3</sup>	
			Текущий контроль <sup>4</sup>	Промежуточная аттестация <sup>4</sup>
<b>Тема 5.2</b> Определенный и неопределенный интеграл	311	Способность сформулировать понятие определенного и неопределенного интеграла	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 11)	
<b>Тема 5.3</b> Основные методы интегрирования	312	Способность перечислить основные методы интегрирования	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 12)	
<b>Раздел 6 Функции многих переменных</b>				
<b>Тема 6.1</b> Производная и дифференциал функции двух переменных	313	Способность сформулировать понятие производной функции двух переменных	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 13)	
<b>Тема 6.2</b> Двойные интегралы	3 14	Способность сформулировать понятие двойного интеграла	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 14)	
<b>Раздел 7. Числовые ряды</b>				
<b>Тема 7.1</b> Понятие числового ряда. Сходимость	3 15	Способность сформулировать понятие числового ряда	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 15)	
<b>Тема 7.2</b> Необходимый признак сходимости	316	Способность сформулировать необходимый признак сходимости	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 16)	
<b>Тема 7.3</b> Знакопередающие ряды. Признак Лейбница	317	Способность сформулировать понятие знакопередающего ряда	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 17)	

<sup>2</sup> - для формулировки показателей использовать положения Таксономии Блума.

<sup>3</sup> - Однотипные оценочные средства нумеруются, н-р: «Тест №2», «Контрольная работа №4».

<sup>4</sup> - Примеры всех оценочных средств должны быть представлены в разделах 5,6.

<sup>5</sup> - В скобках следует указать пункт разделов 5.6, в котором оно представлено.

### 3.2 Средства, применяемые для оценки уровня практической подготовки

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>Раздел 1. Матрицы</b>				

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>Тема 1.1</b> Матрицы, операции с матрицами	У1	Умение выполнять операции с матрицами	Контрольная работа № 1 (п 5.2)	
<b>Тема 1.2</b> Определитель. Свойства определителя.	У2	Умение вычислять определитель	Контрольная работа № 1 (п 5.2)	
<b>Тема 1.3</b> СЛАУ. Метод Крамера при решении СЛАУ	У3	Умение решать СЛАУ методом Крамера	Контрольная работа № 1 (п 5.2)	
<b>Раздел 2. Обратные матрицы</b>				
<b>Тема 2.1</b> Транспонирование матриц. Нахождение обратной матрицы	У4	Умение транспонировать матрицу	Контрольная работа № 2 (п 5.2)	
<b>Тема 2.2</b> Решение СЛАУ с помощью обратной матрицы	У5	Умение решать СЛАУ с помощью обратной матрицы	Контрольная работа № 2 (п 5.2)	
<b>Раздел 3. Ранг матрицы</b>				
<b>Тема 3.1</b> Метод Гаусса при решении СЛАУ.	У6	Умение решать СЛАУ методом Гаусса	Контрольная работа № 3 (п 5.2)	
<b>Тема 3.2</b> Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли	У7	Способность вычислять ранг матрицы	Контрольная работа № 3 (п 5.2)	
<b>Раздел 4. Методы решения уравнений высшей степени</b>				
<b>Тема 4.1</b> Методы решения уравнений 3 степени	У8	Умение решать уравнения 3-й степени	Контрольная работа № 4 (п 5.2)	
<b>Тема 4.2</b> Методы решения уравнений 4-й степени	У9	Умение решать уравнения 4-й степени	Контрольная работа № 4 (п 5.2)	
<b>Раздел 5. Неопределенный и определенный интеграл</b>				
<b>Тема 5.1</b> Производные. Повторение	У10	Умение вычислять производную	Контрольная работа № 5 (п 5.2)	

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>Тема 5.2</b> Определенный и неопределенный интеграл	У11	Умение брать неопределенные интегралы	Контрольная работа № 5 (п 5.2)	
<b>Тема 5.3</b> Основные методы интегрирования	У12	Умение применять основные методы интегрирования	Контрольная работа № 5 (п 5.2)	
<b>Раздел 6 Функции многих переменных</b>				
<b>Тема 6.1</b> Производная и дифференциал функции двух переменных	У 13	Умение вычислять дифференциал функции двух переменных	Контрольная работа № 6 (п 5.2)	
<b>Тема 6.2</b> Двойные интегралы	У14	Умение вычислять двойные интегралы	Контрольная работа № 6 (п 5.2)	
<b>Раздел 7 Числовые ряды</b>				
<b>Тема 7.1</b> Понятие числового ряда. Сходимость	У15	Умение находить сумму числового ряда	Контрольная работа № 7 (п 5.2)	
<b>Тема 7.2</b> Необходимый признак сходимости	У16	Умение проверять ряд на сходимость	Контрольная работа № 7 (п 5.2)	
<b>Тема 7.3</b> Знакопеременные ряды. Признак Лейбница	У17	Умение исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость	Контрольная работа № 7 (п 5.2)	

#### 4 Описание процедуры оценивания

Результаты обучения по дисциплине, уровень сформированности компетенций оцениваются по четырём бальной шкале оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

Текущая аттестация по дисциплине проводится с целью систематической проверки достижений обучающихся. Объектами оценивания являются: степень усвоения теоретических знаний, уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, качество выполнения самостоятельной работы, учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине).

При проведении промежуточной аттестации оценивается достижение студентом запланированных по дисциплине результатов обучения, обеспечивающих результаты освоения образовательной программы в целом. Оценка на зачете / экзамене выставляется с учетом оценок, полученных при прохождении текущей аттестации, исходя из общей суммы баллов набранных студентом на момент его проведения.

#### Критерии оценивания устного ответа

(оценочные средства: собеседование, устное сообщение)

**5 баллов** - ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

**4 балла** - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускаются одна - две неточности в ответе.

**3 балла** – ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

**2 балла** – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

### **Критерии оценивания письменной работы**

(оценочные средства: конспект, контрольная работа, расчетно-графическая работа, письменный отчет по лабораторной работе, доклад (сообщение), в том числе выполненный в форме презентации)

**5 баллов** - студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Проблема раскрыта полностью, выводы обоснованы. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент владеет навыком самостоятельной работы по заданной теме; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

**4 балла** - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Проблема раскрыта. Не все выводы сделаны и/или обоснованы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

**3 балла** – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

**2 балла** - работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Проблема не раскрыта. Выводы отсутствуют. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

### **Критерии оценивания тестового задания**

Оценка	<i>Отлично</i>	<i>Хорошо</i>	<i>Удовлетворительно</i>	<i>Неудовлетворительно</i>
Количество правильных ответов	91 % и $\geq$	от 81% до 90,9 %	не менее 70%	менее 70%

### **Критерии выставления оценки студенту на зачете/ экзамене**

Оценочные средства устный опрос в форме ответов на вопросы билетов, устный опрос в форме собеседования, выполнение письменных разноуровневых задач и заданий, комплексная расчетно-графическая работа

Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенций
«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на продвинутом уровне: обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на пороговом уровне: имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже порогового: выявляется полное или практически полное отсутствие знаний значительной части программного материала, студент допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, умения и навыки не сформированы.

## 5. Примеры оценочных средств для проведения текущей аттестации

### 5.1 Вопросы для собеседования (устного опроса):

1. Что такое матрица?
2. Перечислите основные свойства определителя.
3. Что такое метод Крамера и для чего он применяется?
4. Какие свойства определителя матрицы Вы знаете?
5. Каким образом решается СЛАУ методом обратной матрицы?
6. Что такое метод Гаусса?
7. Что такое ранг матрицы? Какие его основные свойства вы знаете?
8. Перечислите основные методы решения уравнения 3-й степени.
9. Какие методы решения уравнения 4-й степени Вы знаете?
10. Какие методы интегрирования Вы знаете?
11. Что такое производная и дифференциал функции двух переменных?
12. Каким образом вычисляются двойные интегралы?
13. Что такое числовой ряд?
14. Что такое знакочередующийся ряд?

### 5.2 Примеры заданий для практической работы

#### Контрольная работа № 1

##### Вариант 1

##### Задача 1

Вычислить определители:

$$A) \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 5 \end{vmatrix}; B) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 5 & 6 & 0 \\ 1 & 8 & 9 \end{vmatrix}; C) \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ -2 & 10 \end{vmatrix}; D) \begin{vmatrix} -1 & 0 & 0 \\ \sqrt{2} & 6 & 0 \\ 1 & 8 & 9 \end{vmatrix}$$

##### Задача 2

Выполнить действия с матрицами

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -5 \\ 6 & 7 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} -9 & 6 \\ -4 & 2 \end{bmatrix}, C = \begin{bmatrix} 0 & 9 \\ 7 & 1 \end{bmatrix}, D = \begin{bmatrix} -8 & 7 & -5 \\ 4 & 3 & 2 \\ 0 & 9 & 2 \end{bmatrix}, E = \begin{bmatrix} 4 & 5 & 3 \\ 7 & -6 & -5 \\ 1 & 0 & 9 \end{bmatrix}$$

A)  $A + B - 2C$ ; Б)  $3A + 5D$ ; В)  $2C + B$ ; Г)  $D - E$

##### Задача 3

Даны матрицы

$$A = \begin{bmatrix} -10 & 20 \\ 5 & 25 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 40 & 10 \\ -20 & 30 \end{bmatrix}, C = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Найти А)  $AB$ ; Б)  $BA$ ; В)  $CA$ ; Г)  $B^2$

##### Задача 4

Дана матрица  $A = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$

Найти алгебраические дополнения А)  $A_{11}$ ; Б)  $A_{12}$ ; В)  $A_{22}$ ; Г)  $A_{21}$ ;

##### Задача 5

Решить следующие системы уравнений методом Крамера. Правильность ответа проверить подстановкой.

$$\begin{array}{llll} A) 2x - 3y = 2 & Б) 3x - 2y = 2 & В) 5x + 2y - 2z = 8 & Г) 2x - 7y - 6z = 2 \\ 6x - 8y = 4 & 6x - 4y = 1 & 7x - 2y + 8z = 9 & 9x - y + 3z = 5 \\ & & 8x - 2y + 5z = 10 & 6x + 8y - 5z = 3 \end{array}$$

#### Вариант 2

##### Задача 1

Вычислить определители:

$$A) \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 6 & 5 \end{vmatrix}; B) \begin{vmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 5 & 4 & 0 \\ 1 & 8 & 9 \end{vmatrix}; C) \begin{vmatrix} 1 & 4 \\ -2 & 10 \end{vmatrix}; D) \begin{vmatrix} -1 & 0 & 0 \\ \sqrt{2} & 7 & 0 \\ 1 & 8 & 9 \end{vmatrix}$$

##### Задача 2

Выполнить действия с матрицами

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -5 \\ 6 & 7 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} -9 & 6 \\ -4 & 2 \end{bmatrix}, C = \begin{bmatrix} 0 & 9 \\ 7 & 1 \end{bmatrix}, D = \begin{bmatrix} -8 & 7 & -5 \\ 4 & 3 & 2 \\ 0 & 9 & 2 \end{bmatrix}, E = \begin{bmatrix} 4 & 5 & 3 \\ 7 & -6 & -5 \\ 1 & 0 & 9 \end{bmatrix}$$

А)  $A + 2B - C$ ; Б)  $2A + 5D$ ; В)  $3C + B$  Г)  $2C - B$

Задача 3

Даны матрицы

$$A = \begin{bmatrix} -10 & 20 \\ 5 & 25 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 40 & 10 \\ -20 & 30 \end{bmatrix}, C = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Найти А)  $A^2$  Б)  $B^2$  В)  $C^2$ ; Г)  $2A^2$

Задача 4

Дана матрица  $A = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 5 & 7 \end{bmatrix}$

Найти алгебраические дополнения А)  $A_{11}$ ; Б)  $A_{12}$ ; В)  $A_{22}$ ; Г)  $A_{21}$ ;

Задача 5

Решить следующие системы уравнений методом Крамера. Правильность ответа проверить подстановкой.

А) $8x - 3y = 5$	Б) $3x - 2y = 2$	В) $5x + 2y - 2z = 7$	Г) $3x - 7y - 6z = 0$
$6x - 8y = 4$	$9x - 12y = 1$	$7x - 2y + 5z = 9$	$9x - y + 2z = 5$
		$8x - 2y + 5z = 10$	$6x + 8y - 5z = 3$

**Вариант 3**

Задача 1

Вычислить определители:

А)  $\begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 6 & 5 \end{vmatrix}$ ; Б)  $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 5 & 6 & 0 \\ 1 & 8 & 10 \end{vmatrix}$ ; В)  $\begin{vmatrix} 1 & 4 \\ -2 & 10 \end{vmatrix}$ ; Г)  $\begin{vmatrix} -1 & 0 & 0 \\ \sqrt{2} & 7 & 0 \\ 1 & 8 & 9 \end{vmatrix}$

Задача 2

Выполнить действия с матрицами

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -5 \\ 6 & 7 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} -9 & 6 \\ -4 & 2 \end{bmatrix}, C = \begin{bmatrix} 0 & 9 \\ 7 & 1 \end{bmatrix}, D = \begin{bmatrix} -8 & 7 & -5 \\ 4 & 3 & 2 \\ 0 & 9 & 2 \end{bmatrix}, E = \begin{bmatrix} 4 & 5 & 3 \\ 7 & -6 & -5 \\ 1 & 0 & 9 \end{bmatrix}$$

А)  $A + B - 2C$ ; Б)  $3A + 2D$ ; В)  $C + B$ ; Г)  $D - 2E$

Задача 3

Даны матрицы

$$A = \begin{bmatrix} -10 & 20 \\ 5 & 25 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 40 & 10 \\ -20 & 30 \end{bmatrix}, C = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Найти А)  $A^2B^2$ ; Б)  $(AB)^2$ ; В)  $(BA)^2$  Г)  $2A^2$

Задача 4

Дана матрица  $A = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 8 & 11 \end{bmatrix}$

Найти алгебраические дополнения А)  $A_{11}$ ; Б)  $A_{12}$ ; В)  $A_{22}$ ; Г)  $A_{21}$ ;

Задача 5

Решить следующие системы уравнений методом Крамера. Правильность ответа проверить подстановкой.

А) $2x - 3y = 2$	Б) $3x - 2y = 2$	В) $9x + y - 2z = 8$	Г) $5x - 7y - 6z = 2$
$9x - 8y = 4$	$12x - 4y = 1$	$6x - 2y + 3z = 9$	$10x - y + 3z = 7$
		$10x - 2y + 2z = 10$	$6x + 8y - 5z = 3$

**Контрольная работа № 2**

**Обратная матрица**

**Вариант 1**

### Задача 1

Найти обратные матрицы для данных, если они существуют:

А)  $\begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 5 \end{vmatrix}$ ; Б)  $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 5 & 6 & 0 \\ 1 & 8 & 9 \end{vmatrix}$ ; В)  $\begin{vmatrix} 1 & 3 \\ -2 & 10 \end{vmatrix}$ ; Г)  $\begin{vmatrix} -1 & 0 & 0 \\ \sqrt{2} & 6 & 0 \\ 1 & 8 & 9 \end{vmatrix}$ ; Д)  $\begin{vmatrix} -1 & 2 & 0 \\ \sqrt{2} & 6 & 1 \\ 1 & 8 & 9 \end{vmatrix}$

Е)  $\begin{vmatrix} 1 & 3 \\ -2 & 10 \end{vmatrix}$ ; З)  $\begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 2 \end{vmatrix}$ ;

### Задача 2

Решить следующие системы уравнений методом обратной матрицы. Правильность ответа проверить подстановкой.

А)  $\begin{cases} 2x - 3y = 2 \\ 6x - 8y = 4 \end{cases}$     Б)  $\begin{cases} 3x - 2y = 2 \\ 6x - 4y = 1 \end{cases}$     В)  $\begin{cases} 5x + 2y - 2z = 8 \\ 7x - 2y + 8z = 9 \\ 8x - 2y + 5z = 10 \end{cases}$     Г)  $\begin{cases} 2x - 7y - 6z = 2 \\ 9x - y + 3z = 5 \\ 6x + 8y - 5z = 3 \end{cases}$

Д)  $\begin{cases} 2x + 3y = -3 \\ 7x - 2y = 1 \end{cases}$     Е)  $\begin{cases} 6x - y = 2 \\ 5x - 6y = 0 \end{cases}$

### Вариант 2

#### Задача 1

Найти обратные матрицы для данных, если они существуют:

А)  $\begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 6 & 5 \end{vmatrix}$ ; Б)  $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 5 & 4 & 0 \\ 1 & 8 & 9 \end{vmatrix}$ ; В)  $\begin{vmatrix} 1 & 4 \\ -2 & 10 \end{vmatrix}$ ; Г)  $\begin{vmatrix} -1 & 0 & 0 \\ \sqrt{2} & 7 & 0 \\ 1 & 8 & 9 \end{vmatrix}$ ; Д)  $\begin{vmatrix} -1 & 3 & 8 \\ \sqrt{2} & 6 & 1 \\ 1 & 8 & 9 \end{vmatrix}$

Е)  $\begin{vmatrix} 4 & 3 \\ -2 & 10 \end{vmatrix}$ ; З)  $\begin{vmatrix} 5 & 3 \\ 4 & 2 \end{vmatrix}$ ;

#### Задача 2

Решить следующие системы уравнений методом обратной матрицы. Правильность ответа проверить подстановкой.

А)  $\begin{cases} 8x - 3y = 5 \\ 6x - 8y = 4 \end{cases}$     Б)  $\begin{cases} 3x - 2y = 2 \\ 9x - 12y = 1 \end{cases}$     В)  $\begin{cases} 5x + 2y - 2z = 7 \\ 7x - 2y + 5z = 9 \\ 8x - 2y + 5z = 10 \end{cases}$     Г)  $\begin{cases} 3x - 7y - 6z = 0 \\ 9x - y + 2z = 5 \\ 6x + 8y - 5z = 3 \end{cases}$

Д)  $\begin{cases} 2x - 8y = 3 \\ 7x - 3y = 1 \end{cases}$     Е)  $\begin{cases} 7x + y = 2 \\ 2x - 6y = 3 \end{cases}$

### Вариант 3

#### Задача 1

Найти обратные матрицы для данных, если они существуют:

А)  $\begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 6 & 5 \end{vmatrix}$ ; Б)  $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 5 & 6 & 0 \\ 1 & 8 & 10 \end{vmatrix}$ ; В)  $\begin{vmatrix} 1 & 4 \\ -2 & 10 \end{vmatrix}$ ; Г)  $\begin{vmatrix} -1 & 3 & 0 \\ \sqrt{2} & 7 & 8 \\ 1 & 8 & 9 \end{vmatrix}$

Д)  $\begin{vmatrix} -1 & 3 & 8 \\ \sqrt{2} & 6 & 1 \\ 1 & 8 & 9 \end{vmatrix}$ ; Е)  $\begin{vmatrix} 4 & 3 \\ -2 & 8 \end{vmatrix}$ ; З)  $\begin{vmatrix} 6 & 3 \\ 4 & 2 \end{vmatrix}$ ;

#### Задача 2

Решить следующие системы уравнений методом обратной матрицы. Правильность ответа проверить подстановкой.

А)  $\begin{cases} 2x - 3y = 2 \\ 9x - 8y = 4 \end{cases}$     Б)  $\begin{cases} 3x - 2y = 2 \\ 12x - 4y = 1 \end{cases}$     В)  $\begin{cases} 9x + y - 2z = 8 \\ 6x - 2y + 3z = 9 \\ 8x - 2y + 5z = 10 \end{cases}$     Г)  $\begin{cases} 5x - 7y - 6z = 2 \\ 10x - y + 3z = 7 \\ 7x + 8y - 5z = 3 \end{cases}$

Д)  $\begin{cases} 2x - 8y = 3 \\ 5x + y = 1 \end{cases}$     Е)  $\begin{cases} 7x - 3y = 1 \\ 2x - 9y = 3 \end{cases}$

### Контрольная работа № 4

#### Решение уравнений высшей степени

#### Вариант 1

#### Задача 1

Проверить являются или нет числа -1, 0, 1 корнями уравнения. В ответ указать эти числа.

А)  $(3x + 2)^{23} = (5x - 9)^{23}$

Б)  $x^4 - 7x^3 + 6x^2 - x + 2 = 0$

В)  $x^3 - 2x + 6 = 0$



Г)  $x^3 - 5x^2 - x + 21 = 0$

Д)  $x^4 - 5x^3 - x + 21 = 0$

Е)  $(x^3 - 3)(x^2 - 2x + 4) = 0$

Задача 2

Определить каким методом можно решить уравнение и решить его

А)  $x^3 - 4x^2 + 5x - 2 = 0$

Б)  $(2x + 2)^3 = (5x - 9)^3$

В)  $y^3 - 8y^2 + 2y - 16 = 0$

Г)  $y^3 = -y + 10$

Д)  $x^4 - 2x^2 - 3 = 0$

Е)  $(9x + x)^9 = (-5x + 1)^9$

З)  $(x^3 - 2)(x^2 - 2x + 4) = 0$

### Контрольная работа № 4

#### Задача 1

Проверить являются или нет числа -1, 0, 1 корнями уравнения. В ответ указать эти числа.

А)  $(3x + 2)^{23} = (4x - 9)^{23}$

Б)  $2x^4 - 7x^3 + 6x^2 - x + 2 = 0$

В)  $x^3 - x + 6 = 0$

Г)  $x^3 - 5x^2 - 4x + 21 = 0$

Д)  $x^4 - 5x^3 - 3x + 21 = 0$

Е)  $(x^3 - 9)(x^2 - 2x + 4) = 0$

Задача 2

Определить каким методом можно решить уравнение и решить его

А)  $x^3 - 4x^2 + 5x - 4 = 0$

Б)  $(3x + 2)^3 = (5x - 9)^3$

В)  $y^3 - 9y^2 + 2y - 18 = 0$

Г)  $y^3 = -y + 12$

Д)  $x^4 - 2x^2 - 6 = 0$

Е)  $(9 + x)^9 = (-3x + 1)^9$

З)  $(x^3 - 5)(x^2 - 2x + 4) = 0$

### Вариант 3

#### Задача 1

Проверить являются или нет числа -1, 0, 1 корнями уравнения. В ответ указать эти числа.

А)  $(3x + 2)^{23} = (5x - 10)^{23}$

Б)  $x^4 - 7x^3 + 6x^2 - x + 8 = 0$

В)  $x^3 - x + 8 = 0$

Г)  $x^3 - 5x^2 - 4x + 20 = 0$

Д)  $x^4 - 5x^3 - 5x + 21 = 0$

Е)  $(x^3 - 10)(x^2 - 2x + 4) = 0$

Задача 2

Определить каким методом можно решить уравнение и решить его

А)  $x^3 - 4x^2 + 5x - 6 = 0$

Б)  $(3x + 2)^3 = (3x - 9)^3$

В)  $y^3 - 5y^2 + 5y - 25 = 0$

Г)  $y^3 = -y + 16$

Д)  $x^4 - 2x^2 - 8 = 0$

Е)  $(9 + x)^9 = (-7x + 1)^9$

$$3) (x^3 - 27)(x^2 - 2x - 4) = 0$$

**Контрольная работа № 5**  
**Основы интегрального исчисления**  
**Вариант 1**

Задача 1. Найти неопределенные интегралы

А)  $\int (\cos x + x^2) dx$  Б)  $\int (e^x + \frac{2}{x} + x^3) dx$  В)  $\int (x^8 + \cos 2x - 3) dx$   
Г)  $\int (\cos 2x - (x + 1)^2) dx$

Задача 2. Вычислить определенный интеграл

А)  $\int_{-2}^2 x^2 dx$ ; Б)  $\int_1^3 \frac{1}{x^2} dx$ ; В)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos x dx$ ; Г)  $\int_1^4 \frac{dx}{\sqrt{x}}$

Задача 3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

А)  $y = x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$ ,  $x = 4$ ; Б)  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$ ,  $x = 4$

В)  $y = x^3 + 2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$ ,  $x = 3$  Г)  $y = \sin x$ ,  $y = 0$ ,  $x = \frac{\pi}{2}$

Задача 4. Найти неопределенные интегралы

А)  $\int e^{2x} \cos x dx$  Б)  $\int (x + 1)^2 \sin x dx$  В)  $\int \frac{2x+4}{x(x-1)(x-2)} dx$  Г)  $\int \frac{\ln^3 x}{x} dx$

**Вариант 2**

Задача 1. Найти неопределенные интегралы

А)  $\int (2 \sin x + x^2) dx$  Б)  $\int (4e^x + \frac{2}{x} + x^5) dx$  В)  $\int (x^9 + 2 \cos 3x - 3) dx$   
Г)  $\int (4 \cos 2x - (x + 5)^2) dx$

Задача 2. Вычислить определенный интеграл

А)  $\int_{-2}^2 x^3 dx$ ; Б)  $\int_1^5 \frac{3}{x^2} dx$ ; В)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos 3x dx$ ; Г)  $\int_1^9 \frac{dx}{\sqrt{x}}$

Задача 3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

А)  $y = 2x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$ ,  $x = 4$ ; Б)  $y = 3\sqrt{x}$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$ ,  $x = 4$

В)  $y = x^3 - 2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$ ,  $x = 4$  Г)  $y = 2 \sin x$ ,  $y = 0$ ,  $x = \frac{\pi}{2}$

Задача 4. Найти неопределенные интегралы

А)  $\int e^{3x} \sin x dx$  Б)  $\int (x + 2)^2 \cos x dx$  В)  $\int \frac{dx}{(x-3)(x+2)^2}$  Г)  $\int \frac{2 \ln^5 x}{x} dx$

**Вариант 3**

Задача 1. Найти неопределенные интегралы

А)  $\int (4 \sin x + 8x^2) dx$  Б)  $\int (7e^x + \frac{2}{x} + 9x^5) dx$  В)  $\int (9x^9 + 2 \cos 3x - 9) dx$   
Г)  $\int (9 \cos 2x - (x + 5)^2) dx$

Задача 2. Вычислить определенный интеграл

А)  $\int_{-2}^2 x^8 dx$ ; Б)  $\int_4^5 \frac{3}{x^2} dx$ ; В)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin 3x dx$ ; Г)  $\int_1^{16} \frac{dx}{\sqrt{x}}$

Задача 3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

А)  $y = 3x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$ ,  $x = 4$ ; Б)  $y = 4\sqrt{x}$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$ ,  $x = 4$

В)  $y = 2x^3 - 2x$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$ ,  $x = 4$  Г)  $y = 3 \sin x$ ,  $y = 0$ ,  $x = \frac{\pi}{2}$

Задача 4. Найти неопределенные интегралы

А)  $\int e^{5x} \sin x dx$  Б)  $\int (x + 4)^2 \sin x dx$  В)  $\int \frac{(3x+2)dx}{(x-3)(x-2)}$ ; Г)  $\int \frac{2 \ln^7 x}{x} dx$

**Контрольная работа № 6**  
**Функции многих переменных**  
**Вариант 1**

Задача 1. Для заданной функции многих переменных  $f(x, y) = 3y + x^2$  найти

А)  $f(1, 1)$  Б)  $f(2, 1)$  В)  $f(0, 6)$  Г)  $f(1, 4)$  Д)  $f(0, 0)$

Задача 2. Найти область определения функции многих переменных

А)  $f(x, y) = 5x + y^2$  Б)  $f(x, y) = \ln(2x - 3y)$  В)  $f(x, y) = \sqrt{x^2 + y^2 - 16}$

Задача 3. Для заданной функции двух переменных  $z = x^2 + 3y$  найти

А)  $Z'_x$  Б)  $Z'_y$  В)  $Z''_{yx}$  Г)  $Z''_{xy}$  Д)  $Z''_{xx}$  Е)  $Z''_{yy}$  Ж)  $dz$

Задача 4. Найти

А)  $\int_0^3 dx \int_0^{x^2} (x + y) dy$

Б)  $\iint (3x^2 - 3xy - y) dx dy$  по области, ограниченной линиями  
 $x=0, x=y^2, y=2$

### Вариант 2

Задача 1. Для заданной функции многих переменных  $f(x, y) = 4y + x^2$  найти

А)  $f(1, 1)$  Б)  $f(2, 1)$  В)  $f(0, 6)$  Г)  $f(1, 4)$  Д)  $f(0, 0)$

Задача 2. Найти область определения функции многих переменных

А)  $f(x, y) = 7x + y^2$  Б)  $f(x, y) = \ln(5x - 3y)$  В)  $f(x, y) = \sqrt{x^2 + y^2 - 25}$

Задача 3. Для заданной функции двух переменных

$z = x^2 + 5y$  найти

А)  $Z'_x$  Б)  $Z'_y$  В)  $Z''_{yx}$  Г)  $Z''_{xy}$  Д)  $Z''_{xx}$  Е)  $Z''_{yy}$  Ж)  $dz$

Задача 4. Найти

А)  $\int_0^4 dx \int_0^{x^2} (x + y) dy$

Б)  $\iint (3x^2 - 5xy + y) dx dy$  по области, ограниченной линиями  
 $x=0, x=y^2, y=$

### Вариант 3

Задача 1. Для заданной функции многих переменных  $f(x, y) = 4y + x^2$  найти

А)  $f(1, 1)$  Б)  $f(2, 1)$  В)  $f(0, 6)$  Г)  $f(1, 4)$  Д)  $f(0, 0)$

Задача 2. Найти область определения функции многих переменных

А)  $f(x, y) = 7x + y^2$  Б)  $f(x, y) = \ln(5x - 3y)$  В)  $f(x, y) = \sqrt{x^2 + y^2 - 36}$

Задача 3. Для заданной функции двух переменных  $z = x^2 + 8y$  найти

А)  $Z'_x$  Б)  $Z'_y$  В)  $Z''_{yx}$  Г)  $Z''_{xy}$  Д)  $Z''_{xx}$  Е)  $Z''_{yy}$  Ж)  $dz$

Задача 4. Найти

А)  $\int_0^4 dx \int_0^{x^2} (x + y) dy$

Б)  $\iint (3x^2 - 5xy - 2y) dx dy$  по области, ограниченной линиями  
 $x=0, x=y^2, y=2$

Контрольная работа № 7

Числовые ряды

Вариант 1

Задача 1.

Дан ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{2^n}$

Найти:

А)  $S_1$ ; Б)  $S_2$  В)  $S_3$  Г)  $S_4$  Д)  $S_5$

Задача 2

Исследовать на сходимость ряд с положительными членами

А)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{3n+1}\right)^n$  Б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{7}{2n+1}\right)^n$

В)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^6}{4n}$  Г)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{5n}$

Д)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{4n+4}$

Задача 3

Исследовать на условную и абсолютную сходимость знакпеременный ряд

А)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{(n+2)!}$

Б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{\sqrt{n+3}}$

В)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{\sqrt[4]{n^9}}$

Задача 4

Вычислить сумму ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n^3 3^n}$  с точностью до 0,001

Вариант 2

Задача 1.

Дан ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{5^n}$

Найти:

А)  $S_1$ ; Б)  $S_2$  В)  $S_3$  Г)  $S_4$  Д)  $S_5$

Задача 2

Исследовать на сходимость ряд с положительными членами

А)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{8n+1}\right)^n$  Б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{7}{9n+1}\right)^n$

В)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^6}{7n}$  Г)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{9n}$

Д)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{7n+4}$

Задача 3

Исследовать на условную и абсолютную сходимость знакпеременный ряд

А)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{(n+5)!}$

Б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{\sqrt{n+7}}$

В)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{\sqrt[4]{n^9}}$

Задача 4

Вычислить сумму ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n^3 7^n}$  с точностью до 0,001

Вариант 3

Задача 1.

Дан ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+2}{8n}$

Найти:

А)  $S_1$ ; Б)  $S_2$  В)  $S_3$  Г)  $S_4$  Д)  $S_5$

Задача 2

Исследовать на сходимость ряд с положительными членами

$$\text{A) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{9n+1}\right)^n \quad \text{Б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{7}{10n+1}\right)^n$$

$$\text{В) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^6}{8^n} \quad \text{Г) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{10^n}$$

$$\text{Д) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{9n+4}$$

Задача 3

Исследовать на условную и абсолютную сходимость знакпеременный ряд

$$\text{A) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{(n+6)!}$$

$$\text{Б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{\sqrt{n+9}}$$

$$\text{В) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{\sqrt[4]{n+1}}$$

Задача 4

Вычислить сумму ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n^{37n}}$  с точностью до 0,001